

Rapportageformulier cursus WDA

September 2015

Naam docent: Egbert-jan Jonker
Klas: 3VWO
Datum les: 2 november 2015
Lesuur: 6^e lesuur (13:25-14:15)

Vorbereiding van de les

Tijdens de tweede bijeenkomst van de cursus hebben we in groepen nagedacht over het bijstellen of opstellen van opdracht zodat deze als WDA ingezet zou kunnen worden. Het drietal waar ik deel van uitmaakte had uiteindelijk een opdracht bedacht over een vierkant dat d.m.v. het afknippen van de punten een achthoek zou worden. Deze opdracht zou mooi moeten aansluiten bij het opstellen van een vergelijking bij een situatie. Tijdens de bijeenkomst is er gesproken over het wel/niet geven van een plaatje bij de opgave. Ik heb er uiteindelijk voor gekozen om wel een plaatje te geven. Dit om wat tijd uit te sparen voor de leerlingen en om sneller tot de kern van de opgave te komen.

De uiteindelijke opdracht was als volgt:

Startopdracht 3V

Hoofdstuk 3

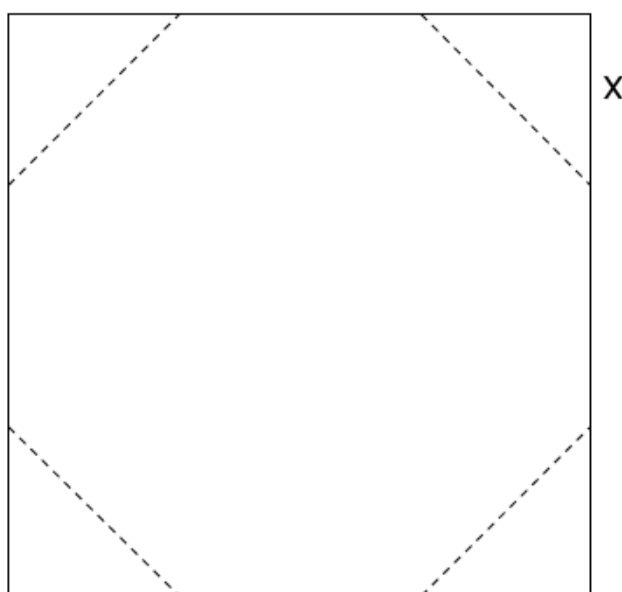
Zie figuur 1

Gegeven is een vierkant van 10 bij 10 cm.

Je wil de vier punten van dit vierkant afknippen zodat je een achthoek overhoudt. Van deze achthoek zijn alle zijden even lang.

Stel het stukje wat je afknipt gelijk aan x (zie de figuur).

Wat worden de lengten van de zijden van de achthoek die je overhoudt?
Geef het antwoord op twee decimalen.



Figuur 1

Mijn 3VWO-leerlingen zijn inmiddels in een hoofdstuk aanbeland waarin verschillende oplossingsmethoden voor kwadratische vergelijkingen aan bod komen. Door middel van de beschreven opdracht wilde ik mijn leerlingen laten nadenken over het fenomeen kwadratische vergelijkingen (twee oplossingen, oplossingsmethode, enz.) en daarnaast ook wakker schudden om niet 'zomaar' ergens in mee te gaan. Dit vanwege het feit dat in deze situatie de kwadratische vergelijking te reduceren valt tot een lineaire vergelijking.

Voor de opdracht is de stelling van Pythagoras nodig, deze is bij de leerlingen bekend. Daarnaast passeren algebraïsche vaardigheden op een zeer behoorlijk niveau de revue. Van te voren had ik verwacht dat dit de meeste problemen zou opleveren. Vooral het herleiden/rekenen met wortels zou, denk ik, voor veel leerlingen een obstakel vormen.

In de 3VWO klas is het samen overleggen en samen opgaven oplossen al heel natuurlijk. Vandaar dat ik niet voor een specifieke werkvorm heb gekozen. Eerst 'individueel' met de opdracht aan het werk om vervolgens stap voor stap het één en ander klassikaal te evalueren.

Gang van zaken in de les

Aan het begin van de les heb ik een stukje introductie gegeven over wiskundige denkactiviteiten om het probleem in te luiden. Daarnaast heb ik ook het nut van deze opgave uitgelegd richting het eindexamen en in context van de lesstof waar we nu mee bezig zijn.

Na het uitdelen van de opdracht gingen mijn leerling erg ijverig aan het werk. Het idee dat Pythagoras gebruikt moest gaan worden was eigenlijk direct aanwezig. Enkele leerlingen gaven de (hoek)punten in de figuur namen of noemden de lengte van de zijden van de achthoek 'y'. De stap naar het opstellen van een vergelijking duurde bij veel leerlingen even. Zij blijven hangen in het benoemen en het denkproces. Een aantal leerlingen stelden mij een vraag die begon met 'kun je nu ook zeggen dat..?' waarna ik als reactie gaf: 'schrijf het eerst eens op en kijk dan eens verder!'.

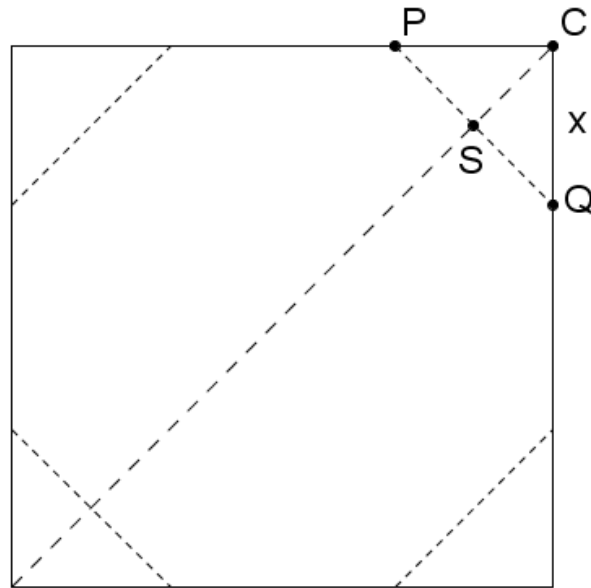
De tijd in de les ging erg snel, na een kwartier hadden aardig wat leerlingen een mooie opzet op papier staan. Om mijn leerlingen toch wat op weg te helpen heb ik met hen klassikaal even gekeken naar de resultaten tot zover. Dit heb ik beperkt gehouden om niet al te veel weg te geven. Klassikaal hebben we kort even stilgestaan bij: 'de lengten van de zijde van de achthoek zijn $10 - 2x$ ' en 'Pythagoras'.

Na dit korte klassikale intermezzo zijn mijn leerlingen weer verder aan het werk gegaan. Een meisje dat achterin het lokaal zat vroeg mij of het goede antwoord 4,14 was. Dit was goed! Maar toen ik bij haar kwam, was tot mijn grote verbazing haar blaadje bijna helemaal leeg. Er was geen vergelijking aan te pas gekomen. Toen ik haar om uitleg vroeg kwam zijn met de volgende oplossing.

De diagonaal in het vierkant heeft een lengte van $\sqrt{200}$. Aangezien het stuk van de diagonaal binnen de achthoek 10 moet zijn, is de afstand $CS = \frac{1}{2}(\sqrt{200} - 10)$. Maar aangezien $PS = SQ$ en $PS = CS$, is de lengte van PQ gelijk aan $2 \cdot CS$. Dit komt neer op $\sqrt{200} - 10$. En dit is dus de uitkomst van het probleem.

Met behulp van de rekenmachine kwam daar ongeveer 4,14 uit.

Na deze uitleg heb ik haar een buslading complimenten gegeven en ook maar toegegeven dat ik deze uitwerking nog niet bedacht had.



Wel maakte deze uitwerking het opstellen van een vergelijking volledig zinloos en werd het doel bij deze opdracht omzeilt. Het bewuste meisje heb ik nog wel de vervolgoopdracht gegeven om verder te kijken of er ook een vergelijking bij de situatie opgesteld kan worden. Zij is hier ook nog mee bezig geweest.

Ten tijde van de openbaring van de verrassende uitwerking, waren enkele leerlingen inmiddels als erg ver gekomen met het opstellen én oplossen van de vergelijking bij de situatie.

Aangezien het lesuur nog 10 minuten zou duren, heb ik de les weer klassikaal opgepakt en zijn we met elkaar het probleem gaan uitwerken met alle input uit de klas. Uiteindelijk werd twee minuten voor de bel het eindantwoord op het bord genoteerd.

Terugblik op de les

De les was vanuit mijn perspectief erg vruchtbaar. De leerlingen zijn aan het werk geweest met een praktisch probleem, er was ruimte voor eigen inbreng en er is lange tijd gepuzzeld op een juiste oplossing. Het was een wel aangename afwisseling tussen de 'reguliere' lessen om eens een les lang een probleem aan te pakken. De leerlingen beaamden dit ook na de les.

Het doel van deze les is in zoverre behaald dat de leerlingen geworsteld hebben met het opstellen van een vergelijking en het oplossen hiervan. De uitwerking met diagonaal omzeilt het lesdoel, maar het meisje met deze uitwerking beschikt over dermate capaciteiten dat zij mogelijk zonder dit specifieke lesdoel ook tot dezelfde resultaten komt in de komende lessen.

De opdracht heeft mij wel meer tijd gekost dan verwacht, maar dit voelde gedurende de opdracht niet als een belemmering. Het nemen van ruimte in de les om aan een probleem te werken zonder lesboek en zonder specifieke lesstof voelde wel heel 'bevrijdend'. Tip aan mijzelf zou zijn om vaker afstand te nemen van de lesmethode en om vaker problemen in te zetten om de lesstof omheen te bouwen. En dan het liefst in een WDA-context.